

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-138354

(43)公開日 平成10年(1998)5月26日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 9 C 70/06

B 2 9 C 67/14

G

45/14

45/14

B 3 2 B 5/00

B 3 2 B 5/00

A

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-296905

(22)出願日 平成8年(1996)11月8日

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 池谷 太一

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(72)発明者 遠藤 和志

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

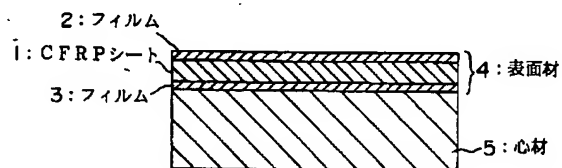
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 炭素繊維強化樹脂成形物とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 表面の意匠性に優れ、しかも高温環境下にも炭素繊維の柄が表面に浮き出してその意匠性を損ねることがない炭素繊維強化樹脂成形物を得る。

【解決手段】 炭素繊維強化熱硬化性樹脂シート(CFRPシート)1の双方の面にそれぞれ熱可塑性樹脂フィルム2, 3が積層された表面材4を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭素繊維強化熱硬化性樹脂シートの双方の面にそれぞれ熱可塑性樹脂フィルムが積層された表面材を有することを特徴とする炭素繊維強化樹脂成形物。

【請求項2】 請求項1に記載の炭素繊維強化樹脂成形物を製造するに際して、炭素繊維強化熱硬化性樹脂のプリプレグシートの双方の面にそれぞれ熱可塑性樹脂フィルムを積層して表面材プリプレグを形成し、この表面材プリプレグを熱圧硬化して表面材を形成し、この表面材を金型の少なくとも一部の内面に装着し、次いでこの表面材の裏側に心材となる熱可塑性樹脂を射出して成形することを特徴とする炭素繊維強化樹脂成形物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、炭素繊維強化樹脂からなる表面材を有し、高温環境下にもその表面の平滑性や意匠性が損なわれることがない炭素繊維強化樹脂成形物、およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、大きな衝撃や変形応力を受けるスポーツ用具、自動車、船舶、航空機などの部材として、炭素繊維強化熱可塑性樹脂のシートを表面材とした合成樹脂成形物が用いられている。これらの成形物は一般に、炭素繊維にマトリックスとして熱可塑性樹脂を含浸させて得られる炭素繊維強化熱可塑性樹脂シート（以下、「FRTPシート」という）の一方の面に熱可塑性樹脂を射出成形などによって密着させる方法によって製造される。特に表面形状が複雑な成形物の場合は、このFRTPシートを予め熱圧を施して所望の表面形状に成形し、この予備成形されたFRTPシートを金型の面に装着し、次いでこの予備成形物の裏側に、心材となる熱可塑性樹脂を射出する方法により製造される。得られた成形物は、表面が炭素繊維によって強化されているので物性が著しく向上し、比較的軽量でありながら強靱な部材となる。またFRTPシートはマトリックスが熱可塑性樹脂であるので、表面の平滑性や意匠性に優れ、美しい光沢や精巧なエンボスパターンまたは色彩を容易に付与することができ、高級な品質感が得られる利点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記の炭素繊維強化樹脂成形物は、表面材のマトリックス樹脂の熱変形温度、例えば60℃～100℃程度以上に加熱されると、表面に炭素繊維の柄が浮きだして平滑性が低下し、光沢が失われたりエンボスパターンが損なわれるなど、表面の意匠性が著しく損なわれるという問題があった。例えばこの成形物を自動車などの内装部材として用いた場合、自動車の室内温度は60℃～100℃程度に達することがあるので、前記の現象が起こり、平滑性が失わ

れ、例えば皮革状のエンボスパターンが崩れたり光沢が失われ、品質感が損なわれるという問題が起こる。

【0004】この問題は、図5(a)(b)(c)により説明する下記の理由により発生すると考えられた。図5(a)に示すように、従来の炭素繊維強化樹脂成形物は、炭素繊維21にマトリックスとして熱可塑性樹脂22を含浸させて得られるFRTPシート23の一方の面に、心材24となる熱可塑性樹脂を射出成形などによって熱圧を加えて接着させる方法で製造されている。この炭素繊維21の単繊維は一般に捻れたリボン状をなし、このリボン状の炭素繊維は無圧下では嵩高な状態を保とうとする。しかし、FRTPシート23に熱圧が加えられると、図5(b)に示すように、FRTPシート23は軟化すると共に圧縮され、内部の炭素繊維21が扁平に押しつぶされた状態で冷却固化され製品となる。この製品がマトリックス樹脂22の熱変形温度以上の高温環境下に置かれると、図5(c)に示すように、マトリックス樹脂22が軟化し、圧縮に対して反発弾性を有する炭素繊維21が元の嵩高な状態に戻り、その結果として成形物の表面に炭素繊維21の柄が浮きだすようになる。

【0005】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、従ってその目的は、高温環境下にもその表面の平滑性や意匠性が損なわれることがない炭素繊維強化樹脂成形物を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、炭素繊維強化熱硬化性樹脂シートの双方の面にそれぞれ熱可塑性樹脂フィルムが積層されてなる表面材を有する炭素繊維強化樹脂成形物を提供することによって解決できる。この炭素繊維強化樹脂成形物は、炭素繊維強化熱硬化性樹脂のプリプレグシートの双方の面にそれぞれ熱可塑性樹脂フィルムを積層して表面材プリプレグを形成し、この表面材プリプレグを熱圧硬化して表面材を形成し、この表面材を金型の少なくとも一部の内面に装着し、次いでこの表面材の裏側に心材となる熱可塑性樹脂を射出して成形することにより製造することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を実施例により図面を用いて説明する。図1は、本発明の炭素繊維強化樹脂成形物（以下、単に「本成形物」という）の一例を示す断面図である。図1において本成形物は、炭素繊維強化熱硬化性樹脂シート（以下、「CFRPシート」という）1の双方の面にそれぞれ熱可塑性樹脂フィルム（以下、単に「フィルム」という）2、3が積層されてなる表面材4を有し、この表面材4の裏側に熱可塑性樹脂からなる心材5が射出成形されてなっている。

【0008】本成形物は、炭素繊維強化熱硬化性樹脂からなる表面材4を有するので、表面の強度が大きく、かつ熱に対して変形し難い。また、60℃～100℃の高

温環境下に置かれても、炭素繊維の柄が浮きだして表面の平滑性や意匠性を損ねることがない。本成形物は、表層が熱可塑性樹脂のフィルム2によって覆われているので、その表面には美しい光沢や精巧なエンボスパターンまたは色彩を容易に付与することができ、意匠性に優れている。表面材4が熱硬化性樹脂であり、心材5が熱可塑性樹脂であっても、その間に熱可塑性フィルム3が介在して接着するので、表面材4と心材5とが剥離することはない。

【0009】本成形物は、図2(a)(b)に一例を示す方法により製造することができる。図2(a)において、先ず炭素繊維強化熱硬化性樹脂のアプレグシート11の双方の面にそれぞれフィルム2、3を積層して表面材アプレグ12を作成する。次にこの表面材アプレグ12に熱圧を加えてアプレグシート11を硬化させながらフィルム2、3と接着させる。熱圧を加えることによってアプレグシート11は熱硬化し、耐熱性のCFRPシート1となり、表面材アプレグ12は表面材4に転化する。次に、図2(b)に示すように、得られた表面材4を表側となる金型6の内面にセットし、裏側となる金型7を重ね合わせ、注入孔8から、熱可塑性の心材用樹脂13を射出成形する。心材用樹脂13が固化してから取り出せば、表面材4と心材5とが一体化した本成形物が得られる。

【0010】前記において、特に表面形状が複雑な成形物を製造する際の好ましい製造方法を図3(a)(b)に示す。先ずアプレグシート11の双方の面にそれぞれ熱可塑性のフィルム2、3を積層して得られた表面材アプレグ12を適当なサイズに裁断し、図3(a)に示すように、これを所望の表面形状に予備成形し、この形状を保ったまま熱圧を加えて硬化させ、予備成形された表面材4を作成する。次に図3(b)に示すように、前記の予備成形された表面材4を表側となる金型15の内面に密着させ、裏側となる金型16を表側金型15に重ね合わせ、熱可塑性の心材用樹脂13を、注入孔17から金型の空洞部に射出成形する。心材用樹脂13が固化してから取り出せば、表面材4と心材5とが一体化した本成形物が得られる。

【0011】この製造方法によれば、表面材4の心材側に熱可塑性のフィルム3が介在するので、熱可塑性の心材用樹脂13を射出成形することで互いに熱融着し、炭素繊維で強化された表面材4と心材5とが一体化し、本成形物が得られる。

【0012】本成形物が、60℃～100℃程度の高温環境下に置かれても表面に炭素繊維の柄が浮きだして平滑性や意匠性を損なうことがないのは、以下の理由によると考えられる。図4(a)(b)は、前記の表面材アプレグ12および表面材4の断面構造を模式的に示している。図4(a)において、表面材アプレグ12は、炭素繊維11aに未硬化の熱硬化性樹脂(マトリッ

クス樹脂)11bを含浸させて得られたアプレグシート11の双方の面にそれぞれ熱可塑性のフィルム2、3が積層されてなり、このアプレグシート11の内部では、炭素繊維11aの単繊維が捻れたりボン状になっている。

【0013】このアプレグシート11は、熱圧が加えられると圧縮され、アプレグシート11内部の炭素繊維11aも偏平に押しつぶされる。この状態で熱硬化が行われると、図4(b)に示すように、マトリックス樹脂11bが不可逆的に硬化して硬化樹脂11cに転化し、形成されたCFRPシート1の内部では、炭素繊維11aが偏平とされたままの状態保持される。この表面材4は、高温環境下に置かれることがあっても、CFRPシート1の内部でマトリックス樹脂が軟化しないので、炭素繊維11aは反発弾性によって嵩高な状態に戻ることができず、成形物の表面は平滑な状態が維持される。CFRPシート1の表面の平滑状態が維持されるので、その上に積層された熱可塑性樹脂のフィルム2も平滑状態が維持され、本成形物の表面に形成された光沢やエンボスパターンが損なわれることがない。

【0014】以下に、本発明の構成要素について更に詳しく説明する。CFRPシート1に用いる炭素繊維は、一般にこの分野で用いられているものであれば特に限定されない。その出発素材は、例えばポリアクリロニトリル、ピッチ、レーヨンなどであってよい。特性上も、高強度炭素繊維、高弾性率炭素繊維、またはそれらの混合物など、成形物の用途に応じて選択できる。繊維形状も、短繊維状、糸状、織物状などいずれでもよい。

【0015】CFRPシート1のマトリックスとなる熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、ビスマレイミド樹脂、ポリイミド樹脂などが好適に用いられる。特に本成形物には、用途に応じた物性が得られること、硬化時のヤセが少ないこと、価格などの点でエポキシ樹脂が好ましい。アプレグシート11は前記の炭素繊維に未硬化の熱硬化性樹脂を含浸させて製造することができる。このアプレグシート11の厚さは特に限定されるものではないが、一般には0.1mm～1.0mmの範囲内とすることが好ましい。

【0016】フィルム2、3を形成する熱可塑性樹脂は、表層フィルム2と裏層フィルム3とで同じでも異なってもよい。表層フィルム2としては、前記のCFRPシート1と熱圧時に接着し、かつ表層として求められる硬度、耐熱性、光沢、透明性、エンボス加工性、着色性などの諸特性を満足する熱可塑性樹脂を選択すべきである。また裏層フィルム3としては、熱圧時にCFRPシート1と心材5の双方に融着し強固に接着することができる熱可塑性樹脂を選択することが好ましい。

【0017】フィルム2、3を形成する熱可塑性樹脂の例としては、メタクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、A

BS樹脂、アクリル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリカーボネート樹脂などを挙げることができる。表層フィルム2は、予め着色されているものを用いてもよい。表層フィルム2および裏層フィルム3の厚さは特に限定されるものではないが、一般には $30\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ の範囲内とすることが好ましい。

【0018】心材5となる熱可塑性樹脂は、射出成形可能なものであれば特に限定されない。一般には耐熱性、耐衝撃性、価格などを考慮して例えばABS樹脂（ブレンドタイプ）、ABS樹脂（グラフトタイプ）、メタクリル樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂、アクリロニトリル/スチレン共重合体（AS樹脂）、ポリカーボネート樹脂、またはこれらの混合物または共重合体などが用いられる。これらはまた、発泡性であってもよい。

【0019】本成形物は、金型を用い射出成形によって製造することが好ましい。このとき、本成形物の表面を成形する表側金型15の内面にはエンボスパターンなどを形成しておくことができる。射出成形時の熱圧によって、熱可塑性の表層フィルム2がこのエンボスパターンに圧着され、凹凸パターンが転写される。

【0020】また、複数の合わせ金型の内面をすべて表面とし、各金型の内面に、予備成形した表面材4をインサートし、これらの表面材4で囲まれた金型の空洞部に心材用樹脂13を射出して、例えば球や立体像などの立体的な成形物を製造することもできる。

【0021】表面材4を作成する際に加える温度は、プリプレグシート11に用いた熱硬化性樹脂が硬化し、かつフィルム2、3が流動しない程度に調整することが好ましい。温度が低すぎると熱硬化性樹脂が硬化しないか、硬化するとしても長時間を要する。温度が高すぎると、フィルム2、3が流動し、表面のパターンが崩れたり、硬化したCFRPシート1が露出する可能性がある。この観点から、一般には 100°C ～ 140°C の範囲内とすることが好ましい。

【0022】例えば、表面材プリプレグ12において、プリプレグシート11のマトリックス樹脂がエポキシ樹脂であり、フィルム2、3がいずれもアクリル樹脂である場合、表面材4を作成する好適な条件は、アクリル樹

脂の種類によっても異なるが、例えば温度 120°C 、圧力 0.5MPa 、時間30分である。

【0023】心材用樹脂の射出成形時に、必要があれば、金型内部に金属製の筋材や固定用金具などを挿入して本成形物を成形することもできる。また、成形された成形物は必要に応じて表面を塗装することもできる。

【0024】

【発明の効果】本発明の炭素繊維強化樹脂成形物は、炭素繊維強化熱硬化性樹脂シートの双方の面にそれぞれ熱可塑性樹脂フィルムが積層された表面材を有するものである。強靱であり表面材と心材との密着性が良好で、表面の平滑性や意匠性に優れ、しかも高温環境下にも炭素繊維の柄が表面に浮き出してその平滑性や意匠性を損ねることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の炭素繊維強化樹脂成形物の一例を示す断面図。

【図2】 (a)(b)はそれぞれ、本発明の製造方法の一工程を示す断面図。

【図3】 (a)(b)はそれぞれ、本発明の他の製造方法の一工程を示す断面図。

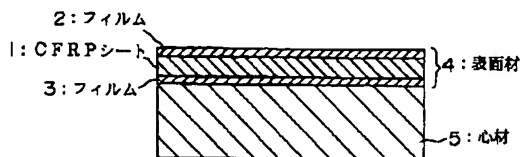
【図4】 (a)(b)は、本発明の炭素繊維強化樹脂成形物の効果を説明するための断面図。

【図5】 (a)(b)(c)は、従来の炭素繊維強化樹脂成形物の問題点を説明するための断面図。

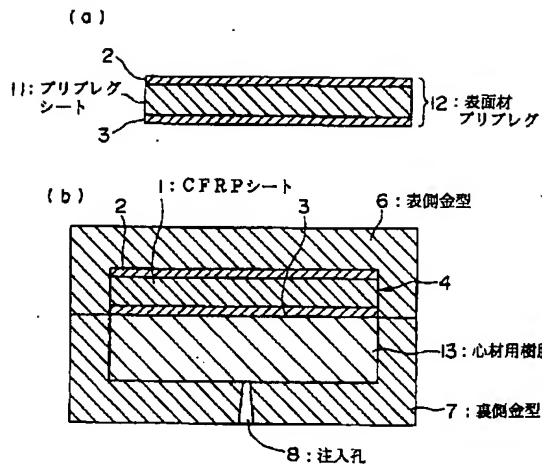
【符号の説明】

- 1…炭素繊維強化熱硬化性樹脂シート（CFRPシート）
- 2…熱可塑性樹脂フィルム（フィルム）
- 3…熱可塑性樹脂フィルム（フィルム）
- 4…表面材
- 5…心材
- 6…表側金型
- 7…裏側金型
- 11…プリプレグシート
- 12…表面材プリプレグ
- 13…心材用樹脂
- 15…表側金型
- 16…裏側金型

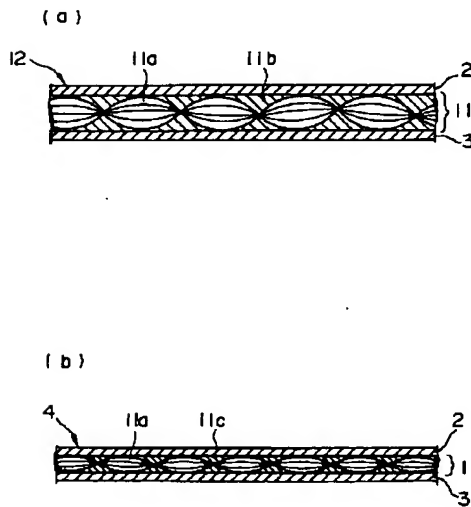
【図1】



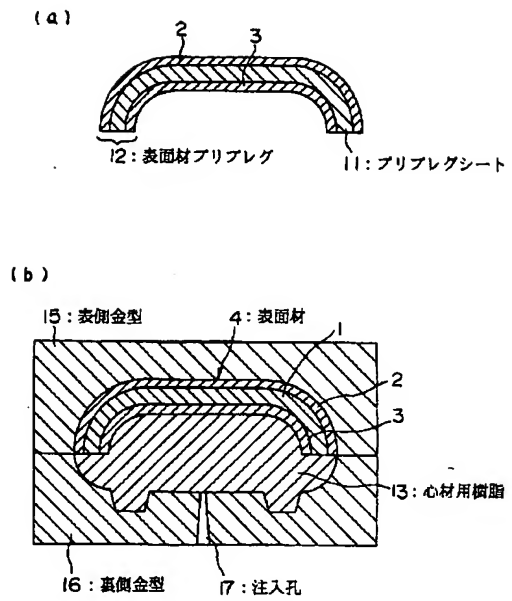
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

